

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 686 375

②1 N° d'enregistrement national :

92 00503

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : F 01 N 3/18, 3/08

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.01.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 23.07.93 Bulletin 93/29.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: ECIA - EQUIPEMENTS  
ET COMPOSANTS POUR L'INDUSTRIE  
AUTOMOBILE — FR.

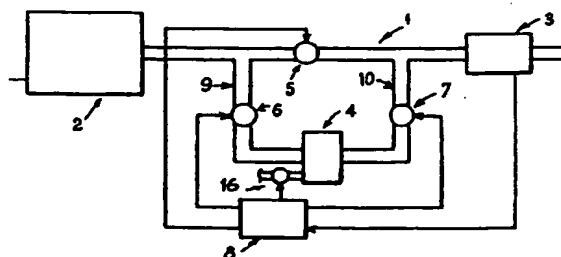
⑦2 Inventeur(s) : Maret Dominique.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤4 Ligne d'échappement des gaz de sortie d'un moteur notamment de véhicule automobile.

⑤7 Cette ligne d'échappement, reliée au moteur (2) du véhicule et comportant au moins un organe de purification catalytique (3) des gaz, est caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un organe (4) d'adsorption d'au moins une partie des substances polluantes des gaz et des moyens (5, 6, 7, 8) de contrôle de la circulation d'au moins une partie des gaz dans cet organe d'adsorption, pilotés en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.



FR 2 686 375 - A1



La présente invention concerne une ligne d'échappement des gaz de sortie d'un moteur notamment de véhicule automobile.

On connaît déjà dans l'état de la technique, un certain nombre de lignes d'échappement des gaz de sortie d'un moteur de véhicule automobile, qui sont reliées au moteur du véhicule et qui comportent au moins un organe de purification catalytique des gaz.

La purification des gaz d'échappement des véhicules automobiles est, en effet, une fonction très importante que doit remplir une ligne d'échappement.

Cette purification fait appel à l'utilisation de catalyseurs reposant sur des moyens de catalyse à base de métaux précieux, déposés sur une couche d'enduction constituée d'oxydes réfractaires et de terres rares recouvrant les parois d'un support minéral ou métallique.

Cependant, ce type de catalyseurs présente un certain nombre d'inconvénients, car la catalyse ne se produit qu'à partir d'une température dite température d'amorçage, située dans la plupart des cas dans une plage de 250 à 400°C, de sorte qu'en-dessous de cette température, les rejets de substances polluantes dans l'atmosphère sont très importants.

Ceci est d'autant plus gênant que des études ont montré que de très nombreux véhicules n'étaient utilisés que pendant une période de temps très courte. L'efficacité de ces organes de purification catalytique est donc limitée.

Pour résoudre ces problèmes, en particulier de temps de montée en température et donc de réponse de l'organe de purification catalytique, on a développé dans l'état de la technique, plusieurs solutions.

L'une de ces solutions consiste à associer à l'organe de purification catalytique, des moyens de chauffage électriques connectés par exemple sur la batte-

rie du véhicule ou une autre batterie et qui sont déclenchés par exemple avant la mise en fonctionnement du moteur du véhicule, de façon à préchauffer l'organe de purification catalytique et donc réduire le temps de réponse de  
5 celui-ci.

Une autre solution consiste à utiliser plusieurs organes de purification catalytique, de dimensions différentes et répartis le long de la ligne d'échappement.

C'est ainsi par exemple qu'on connaît du document EP-A-0 355 489, un dispositif qui comporte deux  
10 organes de purification catalytique, l'un auxiliaire dit de démarrage et l'autre principal.

L'organe de purification catalytique de démarrage est disposé dans une tubulure connectée en parallèle  
15 sur la tubulure principale de la ligne d'échappement et est reliée à celle-ci par des moyens de contrôle de la circulation des gaz d'échappement.

Cet organe de purification catalytique de démarrage présente une dimension inférieure à l'organe principal et est disposé plus près du moteur que cet  
20 organe principal.

Ainsi, lors d'une phase de démarrage, les moyens de contrôle font passer le gaz d'échappement d'abord dans l'organe de purification auxiliaire, puis dans l'organe de  
25 purification principal, l'amorçage de l'organe de purification auxiliaire étant plus rapide du fait de sa position et de sa dimension, que l'amorçage de l'organe de purification principal.

Lorsque la température des gaz d'échappement est  
30 suffisante, les moyens de contrôle déconnectent l'organe de purification catalytique auxiliaire pour éviter que celui-ci ne se dégrade trop rapidement.

On conçoit que les différents dispositifs de l'état de la technique présentent un certain nombre d'inconvénients.

En effet, dans les premiers dispositifs à chauffage électrique mentionnés précédemment, il est nécessaire de fournir une énergie électrique pendant un temps relativement long pour réaliser ce préchauffage et la purification n'est obtenue que si l'utilisateur attend que l'organe de purification catalytique ait atteint sa température d'amorçage, pour lancer le moteur du véhicule.

Dans les dispositifs conçus avec au moins deux organes de purification catalytique, il subsiste toujours des problèmes de temps de réponse et d'usure de l'organe de purification catalytique auxiliaire.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes en proposant une ligne d'échappement des gaz de sortie d'un moteur de véhicule automobile, qui soit simple, fiable et qui permette de purifier les gaz d'échappement dès le démarrage du moteur.

A cet effet, l'invention a pour objet une ligne d'échappement des gaz de sortie d'un moteur, notamment de véhicule automobile, reliée au moteur du véhicule et comportant au moins un organe de purification catalytique des gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un organe d'adsorption d'au moins une partie des substances polluantes des gaz et des moyens de contrôle de la circulation d'au moins une partie des gaz dans cet organe d'adsorption, pilotés en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- les Figs.1 à 6 représentent différents modes de réalisation d'une ligne d'échappement selon l'invention; et

5 - la Fig.7 représente différentes courbes illustrant le principe de fonctionnement d'un organe d'adsorption entrant dans la constitution d'une ligne d'échappement selon l'invention.

Ainsi qu'on peut le voir sur la Fig.1, une ligne d'échappement selon l'invention désignée par la référence  
10 générale 1 sur cette figure, est reliée au moteur 2 d'un véhicule automobile et comporte au moins un organe de purification catalytique 3 des gaz d'échappement, de structure classique.

Selon l'invention, la ligne d'échappement  
15 comporte également un organe d'adsorption d'au moins une partie des substances polluantes des gaz, désigné par la référence générale 4.

Différents moyens 5,6,7 et 8 de contrôle de la circulation d'au moins une partie des gaz d'échappement  
20 dans cet organe d'adsorption, sont également prévus et seront décrits plus en détail par la suite.

Ces différents moyens sont pilotés en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.

Dans le mode de réalisation représenté sur cette  
25 figure 1, l'organe d'adsorption 4 est relié à une tubulure de ligne d'échappement en amont de l'organe de purification catalytique, par l'intermédiaire de portions de tubulure, par exemple 9 et 10.

Dans ce cas, les moyens de contrôle mentionnés  
30 précédemment comprennent par exemple une vanne 5 disposée dans la tubulure en amont de l'organe de purification catalytique 3, entre les zones de jonction des portions de tubulure de connexion de l'entrée et de la sortie de l'organe d'adsorption, à cette tubulure.

Deux autres vannes 6 et 7 sont disposées dans les portions de tubulure d'entrée et de sortie de l'organe d'adsorption.

Le fonctionnement de ces vannes, c'est à dire leur pilotage à l'ouverture ou à la fermeture, est contrôlé par une unité de commande 8, par exemple à microprocesseur, en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.

Cette activité peut être détectée et évaluée de différentes façons.

Comme cela est représenté sur la Fig.1, cette activité est par exemple évaluée à partir de la température de l'organe de purification catalytique et dans ce cas, les moyens de contrôle 8 sont reliés à des moyens de mesure de la température de cet organe de purification.

Cependant, comme on peut le voir sur les Fig.2 et 3 dans lesquelles les organes analogues sont désignés par les mêmes numéros de référence que ceux utilisés dans la Fig.1, d'autres moyens de détermination de l'activité de l'organe de purification catalytique, peuvent être utilisés.

C'est ainsi que sur la Fig.2, les moyens de contrôle sont reliés à des moyens de détermination du degré de dépollution des gaz à la sortie de l'organe de purification catalytique.

Dans ce cas, ces moyens de détermination comprennent des moyens de mesure de la composition des gaz d'échappement en entrée et en sortie de l'organe de purification catalytique et l'unité de commande 8 comprend des moyens de comparaison des sorties de ces organes de mesure pour piloter les vannes en fonction du résultat de cette comparaison, c'est à dire en fonction du degré de dépollution des gaz d'échappement.

Sur la Fig.3, on a représenté encore un autre mode de réalisation de ces moyens de détermination de l'activité de l'organe de purification catalytique.

Dans ce mode de réalisation, l'unité de commande 8 est reliée par exemple à l'unité centrale de pilotage du fonctionnement du moteur, désignée par la référence générale 11 sur cette figure, pour surveiller l'état de fonctionnement de celui-ci, c'est à dire par exemple la charge et le régime de ce moteur. Ces différentes caractéristiques de fonctionnement du moteur permettent en effet par déduction, de déterminer l'activité de l'organe de purification catalytique.

D'autres modes de réalisation de ces moyens de détermination de l'activité de l'organe de purification catalytique peuvent être utilisés comme par exemple des moyens de mesure de la température des gaz d'échappement ou du liquide de refroidissement du moteur, ou encore tout simplement, une horloge de pilotage de l'unité de commande pour que celle-ci provoque une commande temporisée des vannes de contrôle.

Ce temps peut par exemple être prédéterminé en fonction du type du moteur équipant un véhicule, etc...

Bien entendu, différents modes de réalisation des moyens de contrôle peuvent être envisagés.

Il va de soi que bien que dans l'exemple de réalisation décrit sur ces figures, on ait utilisé trois vannes pour contrôler la circulation des gaz d'échappement, une seule vanne à trois voies peut également être utilisée pour diriger les gaz d'échappement vers l'organe d'adsorption ou vers l'organe de purification catalytique.

Sur la Fig.4, on a représenté encore un autre mode de réalisation d'une ligne d'échappement selon l'invention, dans laquelle l'entrée et la sortie de l'organe d'adsorption 4 sont reliées respectivement à l'entrée et à la sortie de l'organe de purification

catalytique 3. Des moyens de contrôle, par exemple à vannes 12,13, sont prévus pour diriger au moins une partie des gaz d'échappement, en direction de l'organe d'adsorption ou de l'organe de purification catalytique, en fonction de l'activité de ce dernier.

Sur la Fig.5, l'organe d'adsorption est connecté de manière identique à celle représentée sur la Fig.2, mais en aval de l'organe de purification catalytique 3 et les moyens de contrôle fonctionnent de manière similaire.

Enfin, sur la Fig.6, l'organe de purification catalytique et l'organe d'adsorption, 3 et 4 respectivement, sont disposés en parallèle dans le même logement 14 de la ligne d'échappement 1 et il est également prévu des moyens 15 de contrôle de la circulation des gaz d'échappement en direction de l'organe d'adsorption ou de l'organe de purification catalytique, pilotés en fonction de l'activité de ce dernier.

On conçoit donc que les deux organes actifs de la ligne d'échappement selon l'invention, sont basés sur des phénomènes chimiques différents, l'un d'adsorption, c'est à dire de blocage des substances polluantes des gaz à la surface de cet organe et l'autre, de catalyse de ceux-ci.

Tant que l'activité de l'organe de purification catalytique n'est pas satisfaisante, les gaz d'échappement sont dirigés vers l'organe d'adsorption qui bloquent au moins une partie des substances polluantes des gaz, afin d'éviter leur rejet dans l'atmosphère. Ces phénomènes d'adsorption débutent à température ambiante, de sorte que la purification des gaz d'échappement se produit dès le démarrage du moteur. Une fois que l'organe de purification catalytique présente une activité suffisante ou en tout état de cause, est proche de son amorçage, l'organe de commande 8 pilote les vannes de contrôle pour diriger les gaz d'échappement vers cet organe de purification cataly-



tique afin que celui-ci prenne le relais de l'organe d'adsorption.

On conçoit qu'ainsi la dépollution des gaz d'échappement est obtenue dès le démarrage du moteur, de  
5 manière simple et efficace.

Dans un mode de réalisation, l'organe d'adsorption comporte de l'oxyde de cuivre déposé sur zircone ( $\text{CuO/ZrO}_2$ ).

Des essais effectués sur ce type d'organe  
10 d'adsorption, seront commentés plus en détail par la suite.

La ligne d'échappement selon l'invention comporte également des moyens de régénération de cet organe d'adsorption.

Ces moyens de régénération sont par exemple  
15 formés par des moyens d'oxydation des substances polluantes adsorbées et de l'organe d'adsorption.

C'est ainsi par exemple qu'il est possible d'oxyder le monoxyde de carbone et de le convertir en  
20 bioxyde de carbone, d'une part en utilisant l'oxygène déjà présent dans les gaz d'échappement, ce qui permet d'auto-régénérer l'organe d'adsorption en particulier dans certains cas de fonctionnement du moteur et d'autre part, en prévoyant par exemple des moyens d'injection d'air dans  
25 cet organe d'adsorption, comme cela est représenté sur la Fig.1, dans laquelle ces moyens d'injection sont désignés par la référence générale 16 et comprennent par exemple une portion de tubulure associée à une vanne pilotée par l'unité de commande 8.

Ces moyens de régénération comprennent également  
30 par exemple des moyens de connexion de la sortie de l'organe d'adsorption à l'entrée de l'organe de purification catalytique, ces moyens étant constitués par exemple, comme on peut le voir sur la Fig.1, par la vanne 7 interposée dans la portion de tubulure de liaison de la  
35

sortie de l'organe d'adsorption à la tubulure de la ligne d'échappement. Ces moyens permettent de faire passer un flux de gaz dans l'organe d'adsorption puis dans l'organe de purification catalytique.

5 Bien entendu, ces moyens de régénération s'appliquent également aux autres modes de réalisation décrits.

On conçoit donc que la ligne d'échappement selon l'invention comporte des moyens adaptés pour faire passer  
10 au moins une partie des gaz d'échappement dans un organe d'adsorption retenant les substances polluantes comme le CO à température ambiante et les relâchant, soit en l'état, soit dans un état consécutif à une réaction de combustion ou d'oxydation, à une température par exemple  
15 supérieure à la température d'amorçage de l'organe de purification catalytique.

Bien que l'on ait donné un exemple de réalisation particulier de la partie active de l'organe d'adsorption, celui-ci peut être constitué par tout autre  
20 matériau du type oxyde métallique d'un métal de base ou à base de métaux nobles déposé sur une couche d'enduction du type oxyde de terre rare ou zéolithe. Cette couche d'enduction est ensuite déposée sur un support du type céramique ou métallique, sous forme de nid d'abeille ou de toute  
25 autre configuration, permettant son implantation dans une ligne d'échappement de véhicule automobile, par exemple.

Bien entendu, des réalisations utilisant plusieurs configurations décrites précédemment peuvent également être envisagées.

30 Des essais ont permis de mettre en évidence ces phénomènes d'adsorption et les résultats de ceux-ci sont décrits ci-dessous en regard de la Fig.7.

ADSORPTION/OXYDATION DE CO SUR CuO/ZrO<sub>2</sub>

OBJECTIFS :

Elimination de CO dans un mélange à 3% CO/He sur un organe d'adsorption dans un domaine de température compris entre 30°C et 350°C.

Le taux de 3% de CO est un taux généralement rencontré lors d'un démarrage à froid d'un moteur et l'hélium He est utilisé comme gaz porteur dans les essais.

5 ORGANE D'ADSORPTION :

L'organe d'adsorption utilisé est de l'oxyde de cuivre déposé sur zircone (CuO/ZrO<sub>2</sub>).

10 APPAREILLAGE :

Les essais sont effectués dans un micro-réacteur en quartz de 2 cm<sup>3</sup> de volume, à flux gazeux sous une atmosphère. La température du four est contrôlée par un programmeur linéaire de température.

15 L'évolution de la concentration de CO est étudiée par spectrométrie de masse (appareil AEI type 902). Une fraction du flux gazeux issu du réacteur est prélevée en continu au moyen d'un capillaire. La concentration de CO dans le flux gazeux est déterminée par

20 l'analyse du pic de masse 28 (fréquence d'acquisition d'un spectre toutes les deux secondes) duquel a été soustraite la contribution du CO<sub>2</sub>. Le CO<sub>2</sub> est analysé par le pic de masse 44.

CONDITIONS EXPERIMENTALES :

25 Un mélange de 3% de CO dans l'hélium a été utilisé sous un débit de 9,4 cm<sup>3</sup>/mn.

La masse de l'organe d'adsorption est de 180 mg.

CONDITIONNEMENT DE L'ORGANE D'ADSORPTION

30 Avant toute utilisation, l'organe d'adsorption subit un traitement oxydant à 400°C sous courant d'oxygène (10 cm<sup>3</sup>/mn) pendant 15 minutes suivi d'un retour à 25°C sous O<sub>2</sub>. Il est alors placé sous un flux d'hélium. A l'état oxydé, l'organe est vert pâle et devient gris à noir au cours d'un traitement réducteur.

35 ADSORPTION/OXYDATION DE CO

Sur la Fig.7, les différentes courbes sont les suivantes :

5 - Courbe 1 qui représente la montée linéaire de température de 30°C à 400°C en 4 mn, suivie d'un palier à 400°C.

- Courbe a qui représente la vitesse d'apparition de CO sans organe d'adsorption.

- Courbe b qui représente la vitesse d'apparition de CO en présence de l'organe d'adsorption.

10 - Courbe c qui représente la vitesse d'apparition de CO<sub>2</sub> au cours de l'élimination de CO (facteur multiplicateur 0,47).

15 Cette figure 7 donne l'évolution de la vitesse de réapparition de CO lors de la permutation He --> CO/He associée à une élévation linéaire de la température. Sur cette figure, le temps 0 marque la permutation He --> CO/He effectuée à température ambiante, et simultanément le début du chauffage (montée linéaire de 30°C à 400°C en 4 mn). Cette élévation de la température est représentée par la courbe 1.

20 La courbe a représente la réponse du système analytique lors de la permutation de He --> 3% CO/He en l'absence de l'organe d'adsorption.

25 La courbe est obtenue à la suite de la permutation He --> 3% CO/He en présence de l'organe d'adsorption.

La comparaison des courbes a et b montre qu'il est possible d'éliminer totalement le CO dès 30°C.

30 En fin de traitement sous CO/He (environ 20 mn), l'organe d'adsorption prend une teinte noire due à sa réduction. Un traitement sous un courant d'oxygène (10 cm<sup>3</sup>/mn) à T=400°C, permet de réoxyder l'organe d'adsorption (coloration vert pâle). Il est à noter que pendant ce traitement réoxydant aucune formation de CO n'est observée.

L'élimination de CO peut être attribuée soit à une adsorption irréversible sur l'organe d'adsorption, soit à une oxydation en CO<sub>2</sub> dans laquelle participe l'oxygène de l'oxyde de cuivre. Cette dernière réaction a  
5 été étudiée en analysant l'évolution de la vitesse de formation de CO<sub>2</sub> lors du traitement sous CO/He (courbe c).

Il peut être observé que le CO<sub>2</sub> ne commence à apparaître que vers 300°C. Il est probable que l'oxydation de CO commence à plus basse température mais que le CO<sub>2</sub>  
10 formé reste adsorbé sur l'organe d'adsorption.

#### EVALUATION DES QUANTITES DE CO ELIMINE :

Les capacités de traitement de l'organe d'adsorption sont déterminées à partir des courbes a et b de cette figure 7.

15 La surface comprise entre les deux courbes donne la quantité de CO éliminée de la phase gazeuse. Compte tenu du débit utilisé, la quantité de CO éliminée entre 30°C et 350°C est d'environ 600  $\mu$ moles/g de l'organe d'adsorption.

20 L'organe d'adsorption doit être réoxydé avant utilisation.

#### CONCLUSIONS :

L'organe d'adsorption testé est donc capable d'éliminer de fortes quantités de CO dans un domaine de  
25 température où des catalyseurs à métaux nobles ne sont pas efficaces. Il est à remarquer que la présence de O<sub>2</sub> dans le mélange CO/He permettrait d'oxyder une masse de CO encore plus importante.

30 On conçoit donc que l'association de cet organe d'adsorption et d'un organe de purification catalytique permet de purifier de manière très efficace les gaz d'échappement d'un moteur notamment de véhicule automobile, dès le démarrage à froid de celui-ci.

REVENDICATIONS

1. Ligne d'échappement des gaz de sortie d'un moteur notamment de véhicule automobile, reliée au moteur (2) du véhicule et comportant au moins un organe de purification catalytique (3) des gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un organe (4) d'adsorption d'au moins une partie des substances polluantes des gaz et des moyens (5,6,7,8; 12,13; 15) de contrôle de la circulation d'au moins une partie des gaz d'échappement dans cet organe d'adsorption, pilotés en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.

2. Ligne d'échappement selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de contrôle sont reliés à des moyens de mesure de la température de l'organe de purification catalytique (3).

3. Ligne d'échappement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens de contrôle sont reliés à des moyens de mesure de la température des gaz d'échappement.

4. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de contrôle sont reliés à des moyens de détermination du degré de dépollution des gaz d'échappement à la sortie de l'organe de purification catalytique (3).

5. Ligne d'échappement selon la revendication 4, caractérisée en ce que les moyens de détermination comprennent des organes de mesure de la composition des gaz d'échappement en entrée et en sortie de l'organe de purification catalytique (3) et des moyens de comparaison (8) des sorties de ces organes pour piloter lesdits moyens de contrôle en fonction du résultat de cette comparaison.

6. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de contrôle sont reliés à des moyens (11) de détermination de l'état de fonctionnement du moteur.

7. Ligne d'échappement selon la revendication 6, caractérisée en ce que les moyens de contrôle sont reliés à des moyens (11) de mesure de la charge et du régime du moteur.

5           8. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de contrôle comprennent des moyens de temporisation.

10           9. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'entrée et la sortie de l'organe d'adsorption (4) sont reliées à une tubulure d'échappement en amont ou en aval de l'organe de purification catalytique (3), par l'intermédiaire de portions de tubulure (9,10) dans lesquelles  
15           sont interposées des vannes (6,7) et en ce qu'une vanne supplémentaire (5) est interposée dans la tubulure d'échappement entre les portions de tubulure d'entrée et de sortie de l'organe d'adsorption, lesdites vannes étant pilotées à l'ouverture ou à la fermeture en fonction de  
20           l'activité de l'organe de purification catalytique.

          10. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'entrée et la sortie de l'organe d'adsorption (4) sont reliées respectivement aux entrée et sortie de l'organe de purification catalytique (4) et en ce qu'il est prévu des moyens  
25           (12,13;15) de contrôle de la circulation des gaz en direction de l'organe d'adsorption ou de l'organe de purification catalytique en fonction de l'activité de l'organe de purification catalytique.

30           11. Ligne d'échappement selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'organe de purification catalytique (3) et l'organe d'adsorption (4) sont disposés dans le même logement (14) de la ligne.

          12. Ligne d'échappement selon l'une quelconque  
35           des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'il

comporte des moyens (16) de régénération de l'organe d'adsorption.

5 13. Ligne d'échappement selon la revendication 12, caractérisée en ce que les moyens de régénération comprennent des moyens d'oxydation des substances polluantes adsorbées et de l'organe d'adsorption.

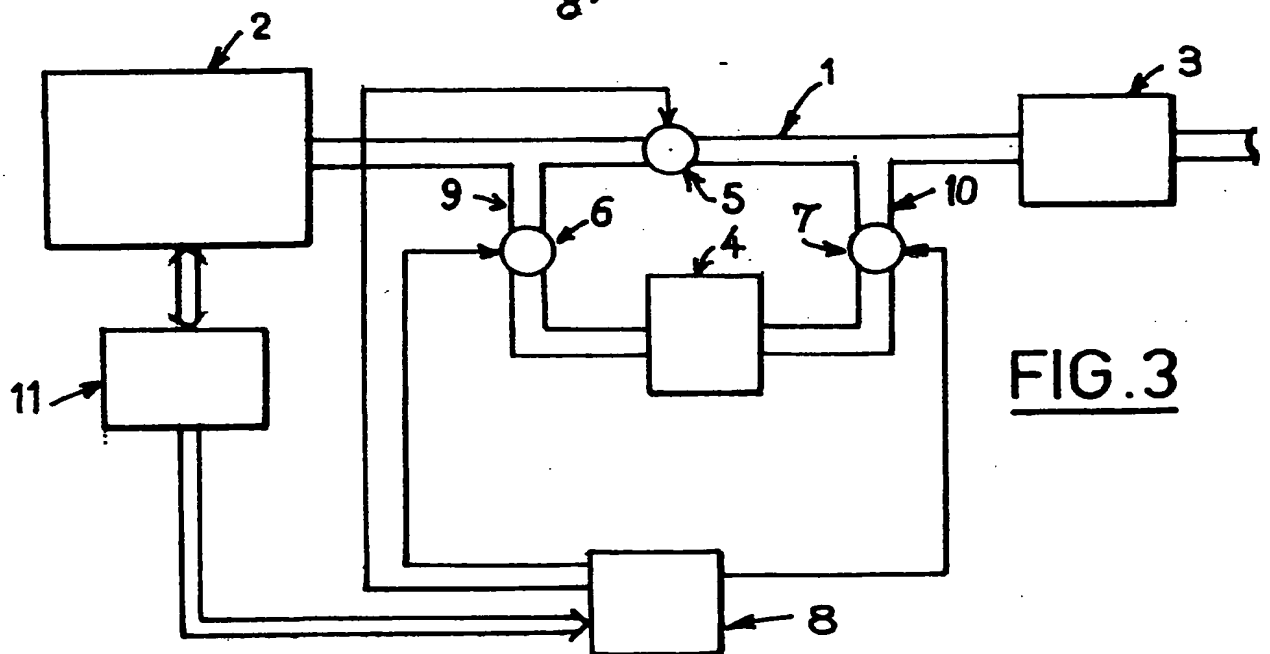
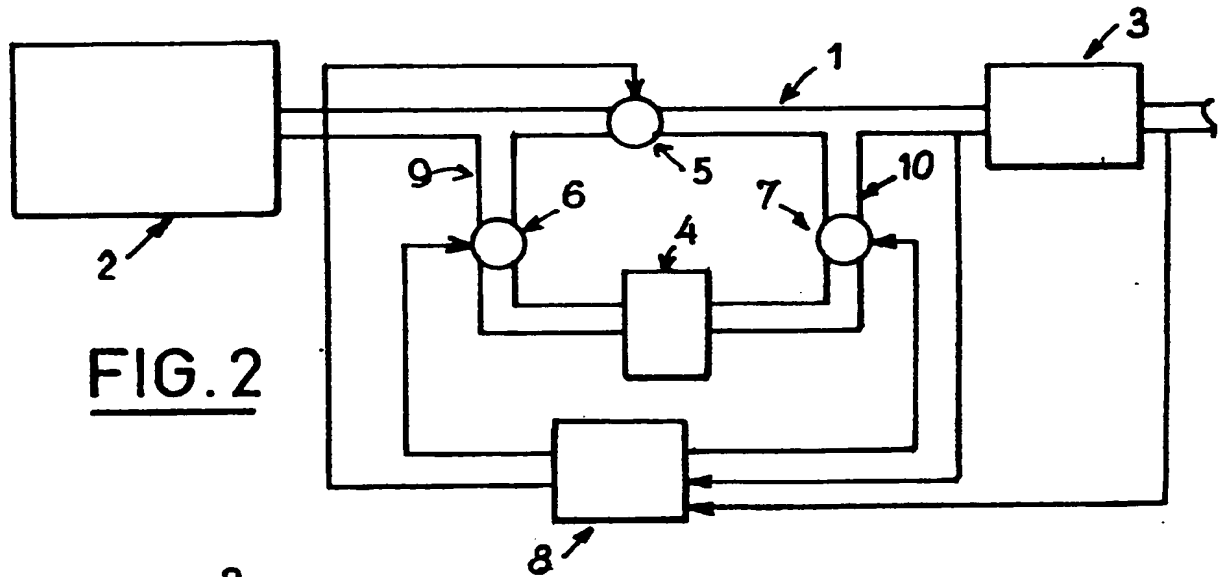
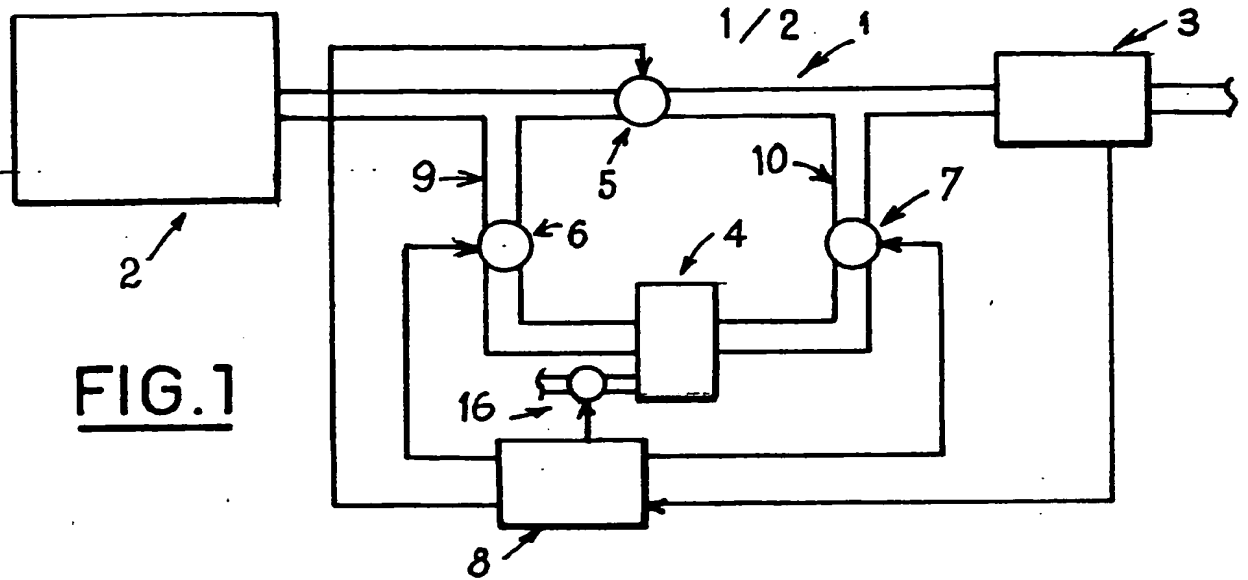
10 14. Ligne d'échappement selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens de régénération comprennent des moyens (16) d'injection d'air dans l'organe d'adsorption.

15 15. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de régénération comprennent des moyens de connexion (7) de la sortie de l'organe d'adsorption (4) à l'entrée de l'organe de purification catalytique (3).

20 16. Ligne d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe d'adsorption comporte un oxyde métallique déposé sur une couche d'enduction, elle-même déposée sur un support.

17. Ligne d'échappement selon la revendication 16, caractérisée en ce que l'organe d'adsorption comporte de l'oxyde de cuivre déposé sur Zircone.





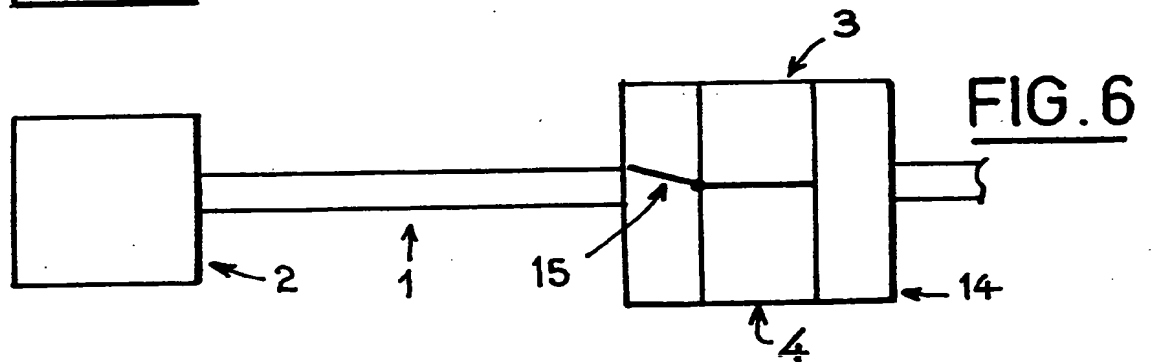
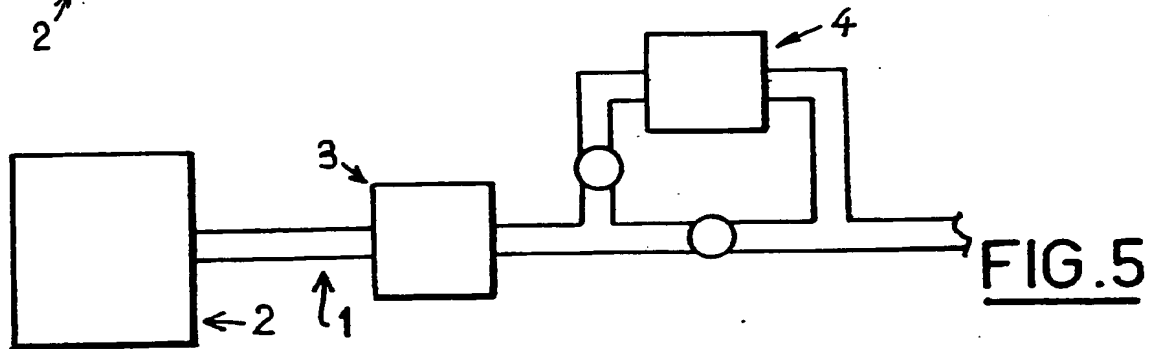
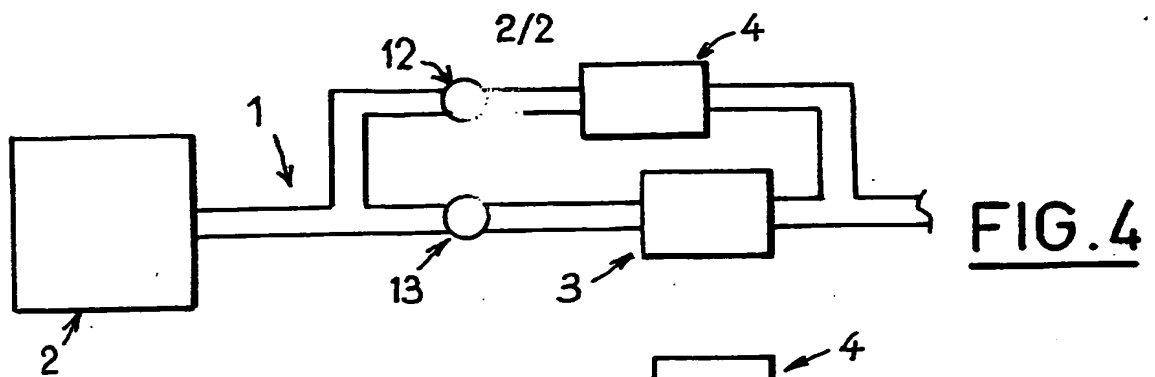
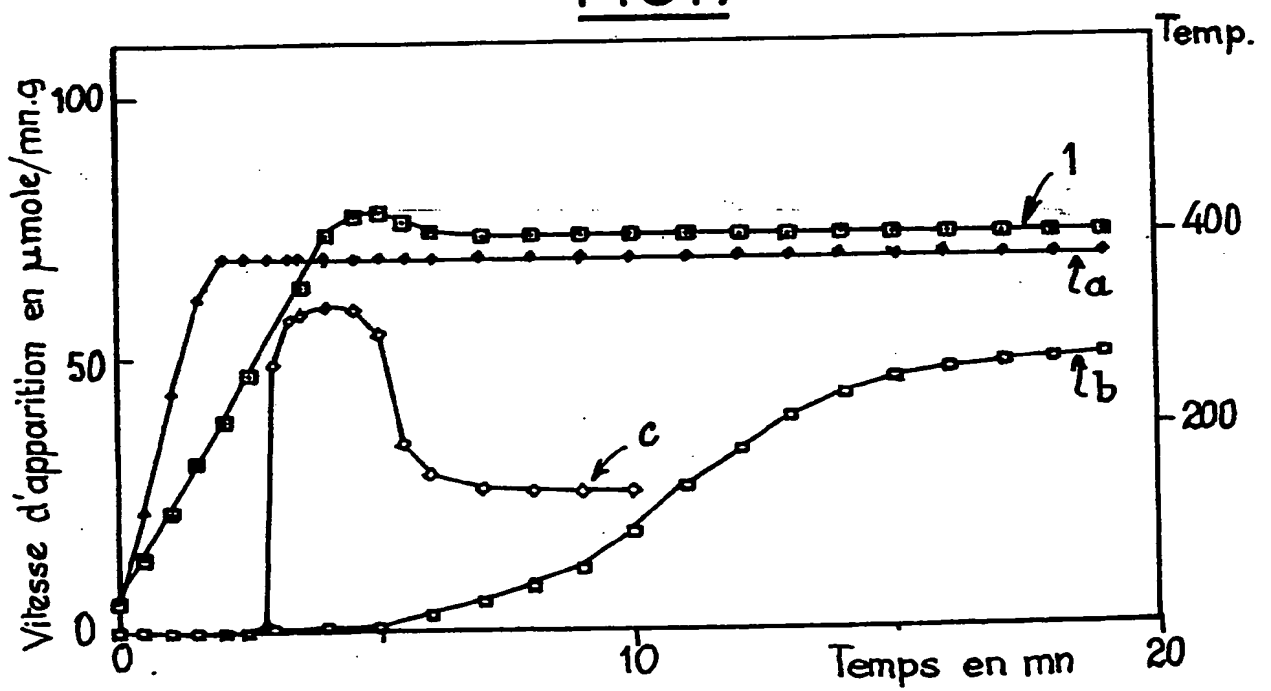


FIG. 7



**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 9200503  
FA 466249  
Page 1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-4 008 789 (SCHATZ)  * colonne 1, ligne 56 - colonne 2, ligne 9 * * colonne 4, ligne 52 - ligne 57 * * colonne 6, ligne 34 - colonne 8, ligne 2; figure 1 *	1,3,12,13,15
X	EP-A-0 460 542 (CORNING INCORPORATED)  * colonne 13, ligne 14 - colonne 15, ligne 17; figure 1 * * colonne 17, ligne 11 - ligne 49; figure 3A *	1,2,12,13,15,16
A	DE-A-4 004 424 (STEYR-DAIMLER-PUCH)  * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 20; figures 1-5 *	4,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 292 (M-729)10 Août 1988 & JP-A-63 068 713 ( MAZDA ) 28 Mars 1988 * abrégé *	1,3,6,7,9-11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 457 (M-1181)20 Novembre 1991 & JP-A-31 94 113 ( MAZDA ) 23 Août 1991 * abrégé *	1,2
A		9,15
X		1,2
A		10,12,13,14
-/--		
Date d'achèvement de la recherche 02 OCTOBRE 1992		Examineur VAN ZOEST A.P.

**CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES**

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention  
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  
D : cité dans la demande  
L : cité pour d'autres raisons

-----  
& : membre de la même famille, document correspondant

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9200503  
FA 466249  
Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 134 (M-689)23 Avril 1988 & JP-A-62 255 513 ( MAZDA ) 7 Novembre 1987 * abrégé *	1,6
A		7,8
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Date d'achèvement de la recherche 02 OCTOBRE 1992		Examineur VAN ZOEST A.P.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1  
EPO FORM 1503 01.92 (P0412)